Künstliche Sexuallockstoffe in der Faunistik: Ergebnisse einer Studie an Wicklern in Hessen (Lepidoptera: Tortricidae)

1. Einleitung, allgemeiner Teil (1. Fortsetzung) [1]

Wolfgang A. Nässig

Dr. Wolfgang A. Nässig, Entomologie II, Forschungsinstitut und Museum Senckenberg, Senckenberganlage 25, D-60325 Frankfurt am Main, Deutschland; E-Mail: wolfgang.naessig@senckenberg.de

Zusammenfassung: Eine Gesamtzusammenfassung des 1. Hauptkapitels wird im letzten Teil folgen.

Artificial sexual attractants in faunistic research: Results of a study on tortricid moths in Hessen (Germany) (Lepidoptera: Tortricidae)
Part 1: Introduction, general notes (1st continuation)

Abstract: A complete abstract of Part 1 will be shown in the last continuation.

Fortsetzung Offenlandbiotope: Gailenberg

Serie III A:

Diese Serie befand sich im „Plateaubereich" des Gailenbergs (Abb.: Taf.[2] I Fig. F, Taf. II Fig. I). Dort ist der Binnendünencharakter am deutlichsten ausgeprägt, siehe im ersten Teil (Nässig 2003). Die Individuenzahl der in den Fallen gefangenen Tortriciden war hier fast genauso groß wie in allen anderen Fallenserien zusammengenommen, was allerdings auch begünstigt war durch die große Gesamtanzahl der Fallen und die lange Expositionszeit.

Aufgehängt wurde die Serie am 16. v. 1981 (31 Fallen Hauptserie, 8 Fallen Zusatzserie, am 2. VI. noch 3 unbeköderte Kontrollfallen dazu). Kontrollen fanden statt am 17. v., 20. v., 26. v., 30. v., 31. v., 5. VI., 12. VI., 15. VI., 25. VI. (an diesem Termin wurden alle Pheromonköder durch neue ersetzt), 26. VI., 5. VII., 7. VIII.; am 13. XI. wurden die Fallen letztmalig kontrolliert und abgehängt.

Durch die Geländeeigentümlichkeiten (offenes Streuobstgelände: einzene Obstbäume im Offenland) bedingt, wurden die Fallen sehr heterogen verteilt: wegen der notwendigen Beschattung nur in Büschen und Bäumen, dort meist mehr als eine Falle jeweils (Mindestabstände ca. 1,5 m), aber keine Fallen im dazwischenliegenden offenen Gelände (SW-Grafiktafel B). Der **Lichtfangplatz** „III A" im nördlichsten, dünenähnlichsten Bereich wurde nur einmal benutzt (am 29. v.).

Serie III C:

Die Parzelle, in der sich die Fallenserie III C befand, war 1981 offenbar schon seit Jahrzehnten unbewirtschaftet geblieben (Abb.: Taf. I Figs. G–H); Pflaumen-Wurzelschößlinge, alte, hohle, teils umgestürzte Apfelbäume, Himbeeren, Kiefern und Besenginster (*Cytisus scoparius* (L.) Link) bildeten eine dichte, abwechslungsreiche Vegetation und zeigten (neben dem „Plateaubereich" mit seinem Sandheidencharakter) vielleicht den schönsten Aspekt des gesamten Gailenbergs. Eine der Nachbarparzellen wurde erst Mitte der 1990er Jahre (etwa 15 Jahre nach der hier dargestellten Untersuchung) unter Verlust eines sehr dichten *Aristolochia*-Bestandes neu gepflügt und wird nun intensiv als Acker bewirtschaftet, und auch die Parzelle der Serie III C sieht heute (2004) durch starke Eingriffe nicht mehr aus wie 1981. Im Westen ist das Gebiet ziemlich sandig und trocken, wenn auch nicht so extrem wie das Gebiet III A, im Osten hingegen ist der Graswuchs sehr viel dichter und höher und das Gelände in Bodennähe (Mikroklima) deutlich feuchter.

Die Fallen (31 Fallen der Hauptserie, dazu am 2. VI. 3 unbeköderte Leerfallen als Kontrolle und am 6. VIII. eine Falle mit dem Lockstoff für die Noctuide *Diarsia dahlii* (Hübner, 1813)) wurden am 19. v. 1981 aufgehängt, Kontrollen erfolgten am 21. v., 26. v., 30. v., 31. v., 5. VI., 7. VI., 12./13. VI., 23. VI., 26. VI., 9. VII., 27. VIII., Abschlußkontrolle am 7. XI. Die Falle III C 13 wurde am 12. VI. als von Unbekannten abgehängt und entfernt festgestellt; am 13. VI. wurde sie ersetzt.

Die Fallenaufhängung war wieder recht unregelmäßig, ein Mindestabstand von 1,5 m der Fallen untereinander wurde eingehalten (Grafiktafel A). Der **Lichtfangplatz** „III C" wurde nur am 30. v. benutzt, danach fanden alle weiteren Lichtfänge auf dem Gailenberg im Gelände von III E statt.

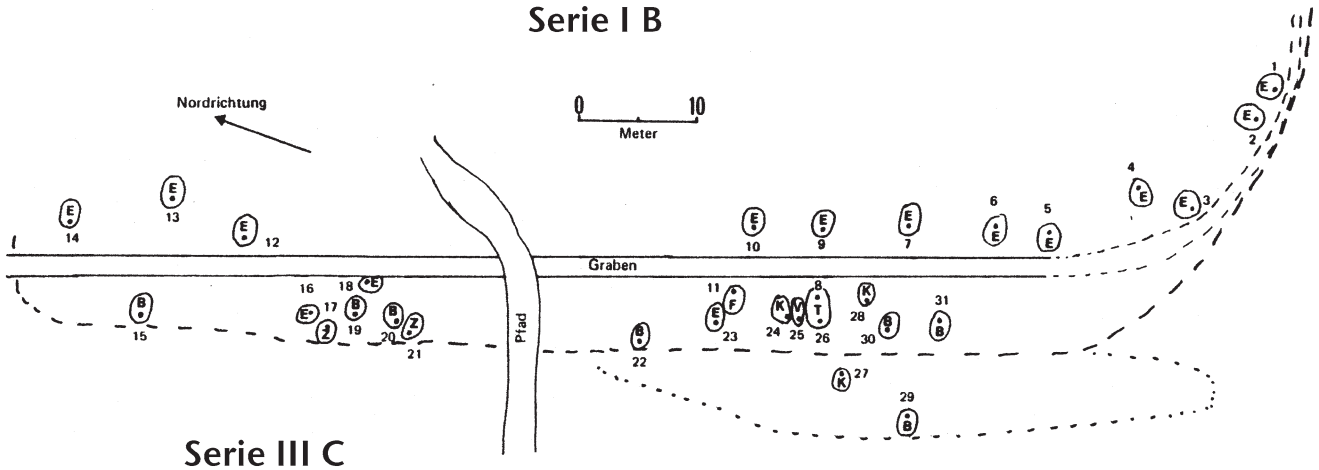
Serie III E:

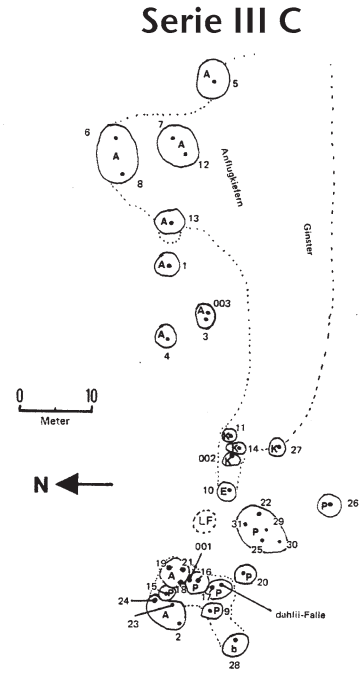
Diese Serie (Abb.: Taf. II Fig. J) wurde mit freundlicher Genehmigung von Herrn Seuffert, Obertshausen-Hausen, auf dessen Grundstück, das ein ehemaliger Streuobstbestand ist und zur Untersuchungszeit als Bienenweide für den Imkerstand auf dem Grundstück bewirtschaftet und eingezäunt wurde, eingerichtet. Deswegen war hier keine Störanfälligkeit durch Passanten zu befürchten. Am gleichen Ort wurde auch ab Juni sämtliche begleitenden Lichtfänge auf dem Gailenberg durchgeführt. Trotz der großen räumlichen Nähe zu dem Bienenstand auf demselben Grundstück wurden nur insgesamt 2 Bienen bei der Nachkontrolle im August in den Fallen gefunden.

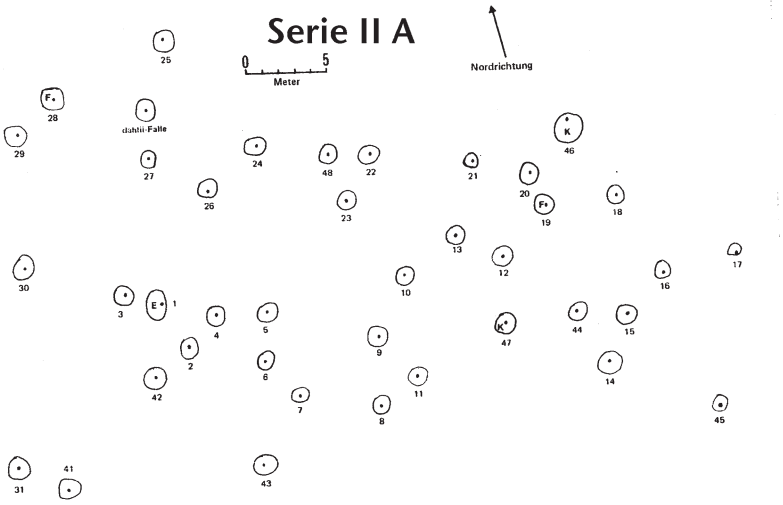
Die Fallen (31 Fallen der Hauptserie, 2 unbeköderte Leerfallen als Kontrolle, eine Falle mit dem Lockstoff der Noctuide *Panolis flammea* ([Denis & Schiffermüller],

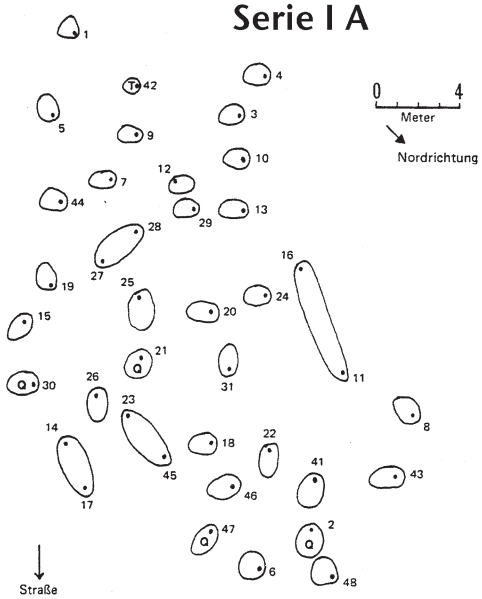
[1]: 1. Teil: Nachrichten des Entomologischen Vereins Apollo, Frankfurt am Main, N.F. **24** (3): 155–160 (2003).
[2]: Die Farbtafeln I und II werden im nächsten Fortsetzungsteil folgen.

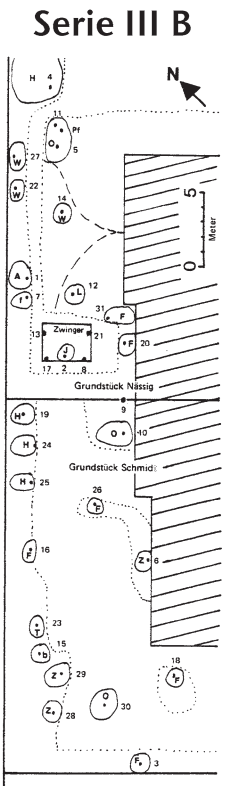
© Entomologischer Verein Apollo e. V., Frankfurt am Main

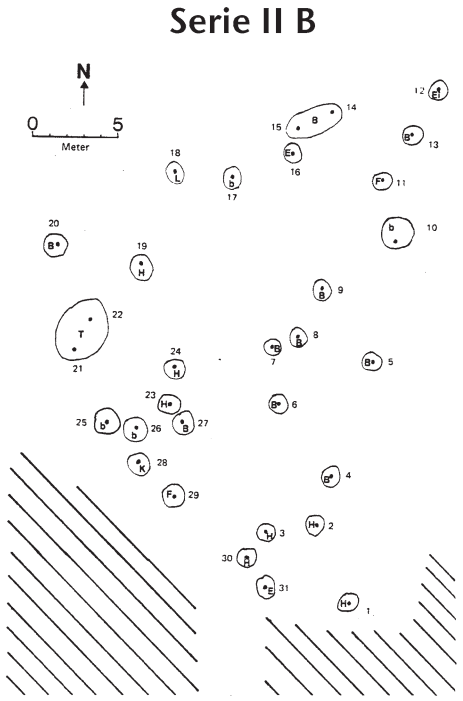






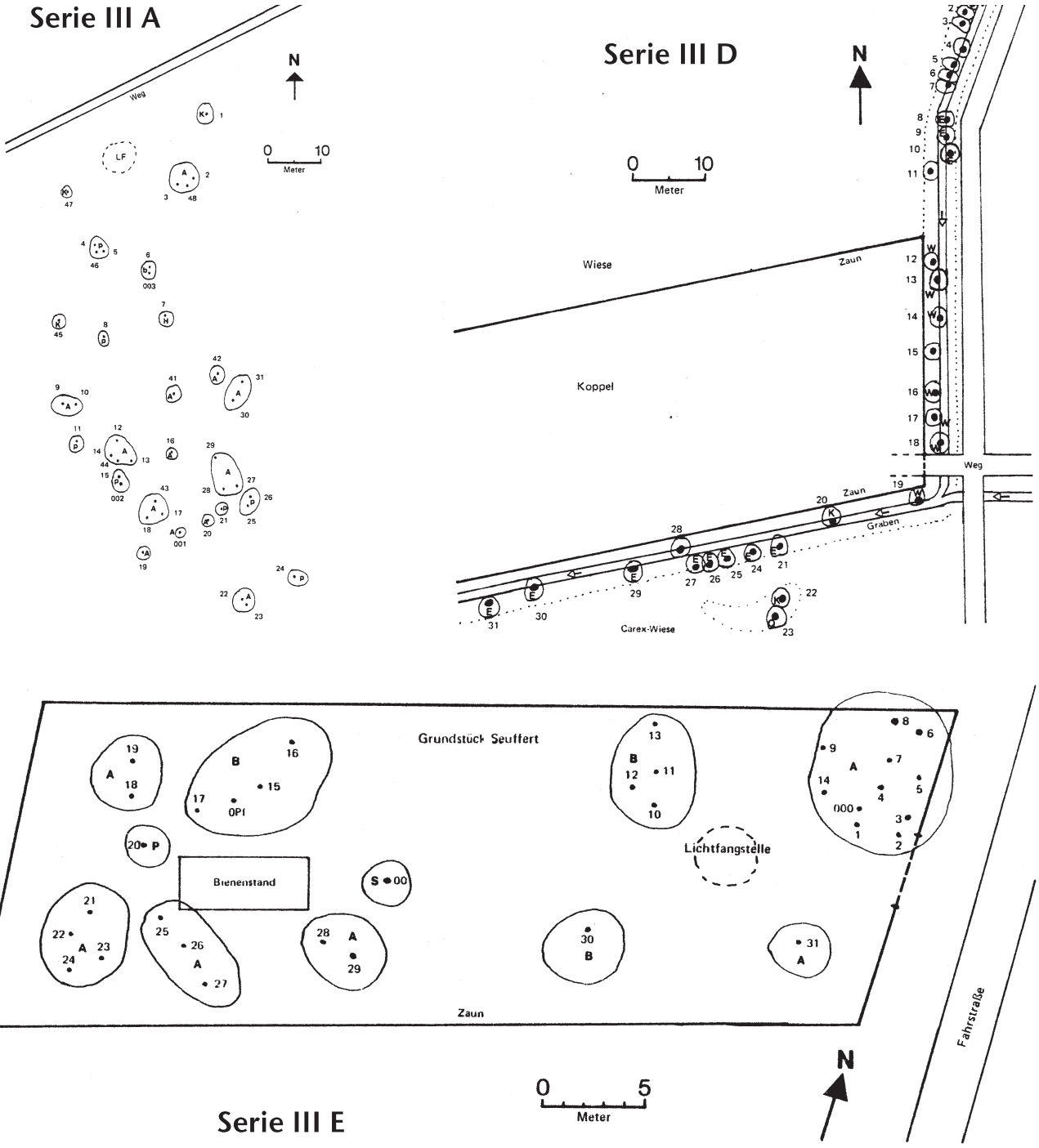






SW-Tafeln A und B: Lageskizzen der Fallenserien. In den Kartenskizzen geben die Kreise in etwa den Umfang des Astwerks des für die Befestigung der jeweiligen Falle(n) benutzten Busches oder Baums auf Höhe der Falle(n) (jedoch nicht den maximalen Gesamtkronendurchmesser!) an. Büsche und Bäume, an denen keine Falle(n) hing(en), sind nicht oder nur pauschal (zum Beispiel in Schraffur) eingetragen. Mehr als eine Falle in einer umhüllenden Kreislinie: mehr als nur eine Falle war an den Ästen des jeweiligen Busches oder Baums im angegebenen Mindestabstand befestigt (Details siehe Text). **Vorsicht:** Die Abkürzungen können in jeder Skizze etwas anderes bedeuten! — **Serie I A:** Die meisten Fallen hingen an den Ästen von Haselsträuchern (*Corylus avellana* L.) im Unterholz. Abkürzungen: Q = Befestigung an Stammausschlägen eines Eichenbaumes (*Quercus robur* L.); T = Befestigung am Stamm einer jungen Linde (*Tilia* sp.).

© Entomologischer Verein Apollo e. V., Frankfurt am Main



Serie I B: Abkürzungssymbole: E = Eiche (*Quercus robur,* nördlich des Grabens alte Bäume, südlich davon junges Dickicht); B = Birke (*Betula pendula* Roth); Z = Zitterpappel (*Populus tremula* L.); F = Faulbaum (*Frangula alnus* Mill.); K = Kiefer (*Pinus sylvestris* L.); V = Vogelkirsche (*Prunus avium* L.); T = Amerikanische Traubenkirsche (*Prunus serotina* Ehrh.). Weitere Erläuterungen siehe jeweils im Text. — **Serie II A:** Abkürzungen: E = Eiche; K = Kiefer, Anbringung am Stamm alter Bäume; F = Fichte (*Picea abies* (L.) Karsten), Anbringung am Stamm der jungen Bäume; alle nicht anders markierten Fallen wurden an Jungbuchen (*Fagus sylvatica* L.) befestigt. „*dahlii*-Falle": eine später aufgehängte Falle mit dem Lockstoff für die Noctuide *Diarsia dahlii* (Hübner, 1813). — **Serie II B:** Schraffiert: sehr dichtes Unterholz, meist *Carpinus betulus* L., mit von mir gebahntem Durchgang in der Mitte. Abkürzungen: K = Kiefer (Befestigung am Stamm des alten Baumes); E = Eberesche (*Sorbus aucuparia* L.); Ei = Eiche; B = Buche; b = Birke; H = Hainbuche; F = Faulbaum; T = Traubenkirsche (*Prunus padus* L.); L = Linde (*Tilia* sp.). — **Serie III A** (Gailenberg): Abkürzungen: A = Apfelbaum (*Malus domestica* Borkh.); b = Birnbaum (*Pyrus communis* L.); H = Holunder (*Sambucus nigra* L., Vogelanflug); K = Kiefer (Windanflug); p = Obstbäume der Gattung *Prunus* (Zwetschke, Reineclaude etc.). LF = Lichtfangstelle von III A. — **Serie III B:** in den Hausgärten im Ortsgebiet von Mühlheim-Lämmerspiel. Schraffiert: bebaute Fläche. Punktiert: Begrenzung der mit Ziersträuchern bepflanzten Rabatten, dazwischen Rasen oder Wege. Fallen ohne umhüllende Linie wurden im Schatten direkt an den Garten- beziehungsweise Zwingerzaun gehängt. Abkürzungen: A = Ahorn (*Acer platanoides* L.); b = Birke; F = Flieder (*Syringa vulgaris* L.); f = Forsythie (*Forsythia suspensa* (Thunb.) Vahl); H = Hasel; J = Walnuß (*Juglans regia* L.); L = Lärche (*Larix decidua* Mill.); O = Obstbäume der Gattung *Prunus* (Reineclaude, Mirabelle); T = Traubenkirsche; W = Weide (*Salix fragilis* L., *S. babylonica* L.); Z = Zierkonifere (*Picea pungens* Engelm., *Tsuga canadensis* (L.) Carr.). — **Serie III C** (Gailenberg): Punktierte Bereiche sind stark zugewachsen, im Westen hauptsächlich mit *Prunus*-Wurzelschößlingen, im Osten hauptsächlich mit angeflogenen Kiefern und Besenginstern (*Cytisus* (früher *Sarothamnus*) *scoparius* (L.) Link). Abkürzungen: A = Apfel; b = Birke; E = Eiche; K = Kiefer; P = Obstbäume der Gattung *Prunus* (Pflaume etc.). LF = Lichtfangstelle von III C. — **Serie III D:** Im Norden die Mähwiese, südlich davon die eingezäunte Rinderkoppel, dann der grabenbegleitende Heckenzug, südlich davon die unbewirtschaftete *Carex*-Wiese mit teilweiser Verbuschung. Punktiert: Begrenzung der Hecke und der Buschgruppe. Abkürzungen: E = Erle (*Alnus glutinosa* (L.) P. Gaertn.); K = Kiefer; Q = Eiche; W = Weide (*Salix* sp., breitblättrig [*caprea* L. sowie *aurita* L./*cinerea* L.?]); die übrigen Fallen hängen sämtlich an Birken. — **Serie III E** (Gailenberg): Eingezäuntes Grundstück mit Bienenstand. Abkürzungen: A = Apfel; B = Birne; P = Pfirsisch (*Prunus persica* (L.) Batsch); S = Sauerkirsche (*Prunus cerasus* L.). Im östlichen Teil die regelmäßig besammelte Lichtfangstelle III E. Am Birnbaum mit den Fallen 15–17 und 0Pf ein großes Nest von *Lasius fuliginosus* (Latreille, 1798) (Hymenoptera, Formicidae) im Stamm. — Alle Lageskizzen durch den Autor selbst vermessen. Die Abbildungen in unterschiedlichem Maßstab, aber Maßstäbe in jeder Zeichnung.

© Entomologischer Verein Apollo e. V., Frankfurt am Main

1775) wurden am 2. VI. 1981 aufgehängt, die Kontrollen fanden statt am 5. VI., 6. VI., 7. VI., 15. VI., 23. VI., 26. VI., 6. VII., 28. VII., 27. VIII., Abschlußkontrolle am 15. XI.

Die Fallen wurden unregelmäßig in die Obstbäume auf dem Gelände gehängt; wegen der geringen Flächengröße konnte nicht in jedem Fall ein Mindestabstand von 1,5 m eingehalten werden (Grafiktafel B). Die **Lichtfangstelle** „III E" lag im vorderen, östlichen Bereich des Grundstücks, der Bienenstand im hinteren, westlichen. Nur ganz wenige Bienen flogen gelegentlich beim Anschalten der Leuchtanlage in der frühen Dämmerung an, keine einzige bei Nacht.

Allgemeiner Nachtrag zum Gailenberg: Über den Gailenberg wurde vor kurzem eine landschaftsökologische Diplomarbeit an der Westfälischen Wilhelms-Universität (Münster) angefertigt (Bohn 2000, unveröff.). Darin finden sich Vegetationskartierungen und andere Datenerhebungen, die den besonderen Charakter und die Wertigkeit dieser ehemaligen Binnendüne unterstreichen.

2. Die übrigen Offenlandbiotope

Serie III B:

Diese Serie wurde mitten im Ortsbereich von Mühlheim-Lämmerspiel in den benachbarten Hausgärten (meist Zierpflanzen, auch einige Obstbäume und in Nachbargärten auch Gemüsekulturen) der Familien Nässig und Schmidt aufgehängt. Die Fangergebnisse aus dieser Serie waren nicht befriedigend, was wahrscheinlich primär mit der Ortsinnenlage (viele exotische Pflanzen, dichte Besiedlung, teils intensive Gartenpflege, in Nachbargärten teilweise mit Biozideinsatz) zu erklären ist.

Die 31 Fallen der Hauptserie (dazu eine von der Voruntersuchung hängengebliebene Falle mit dem Köder von *Panolis flammea,* für die am 14. VIII. der Lockstoff erneuert wurde) wurden am 17. V. 1981 aufgehängt, Kontrollen erfolgten am 20. V., 26. V., 31. V., 6. VI., 21. VI., 27. VI., 5. VII.; Abschlußkontrolle der Teilserie im Garten Schmidt am 22. XI., im Garten Nässig am 10. II. 1982. Die Aufhängung erfolgte unregelmäßig, hauptsächlich in Zierpflanzen (oft auch in Koniferen) beziehungsweise in Schattenlage an Zäunen (Grafiktafel A). Kein begleitender Lichtfang.

Serie III D:

Diese Serie wurde in einer langen Kette entlang einer Grabenhecke zwischen Äckern und Weiden (intensiv bewirtschaftetes Agrarland; der kleine Bachlauf im Graben war zeitweilig stark mit Gülle aus den Stallungen verunreinigt) unweit des Waldrandes auf Hanau-Steinheimer Gemarkung aufgehängt (Abb.: Taf. II Figs. K–L; Grafiktafel B). Auch hier war das Anflugergebnis sehr unbefriedigend, wahrscheinlich wegen der Intensivlandwirtschaft im Umfeld. Kein Lichtfang. Die 31 Fallen der Hauptserie wurden am 21. V. 1981 aufgehängt; Kontrollen erfolgten am 26. V., 31. V., 6. VI., 23. VI., 28. VI.; Abschlußkontrolle und Abhängen am 10. II. 1982.

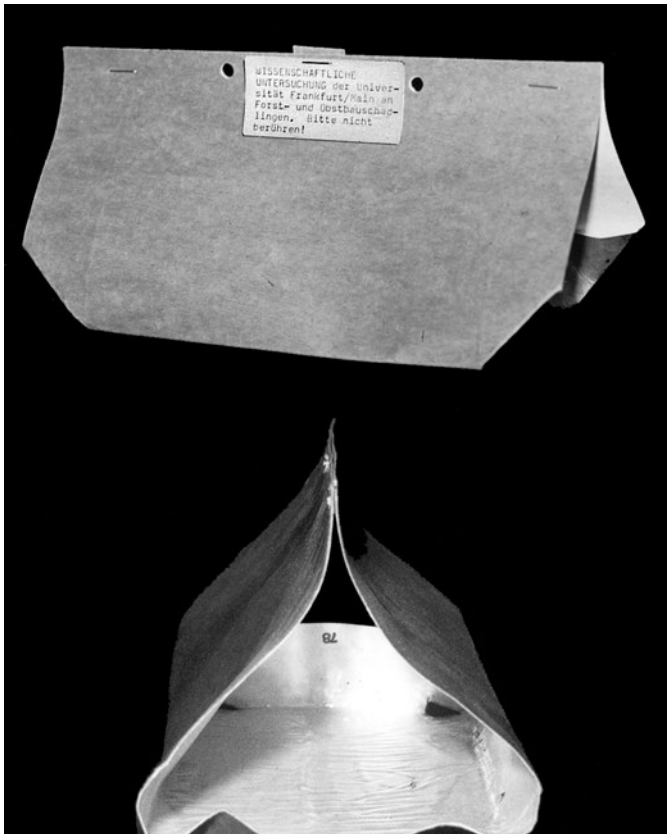


Abb. 2: Selbstgebaute Falle vom Typ „Tetra-Trap" (nach Arn et al. 1979). Oben schräge Seitenansicht einer kompletten Falle vor dem Aufhängen (mit Lochung, Gummi-Pheromonkappe im Kartonstreifen in der Mitte eingeheftet und Aufkleber), unten Innenansicht einer unfertigen Falle mit dem Klebeboden. Der Aufkleber hatte den folgenden Text: „Wissenschaftliche Untersuchung der Universität Frankfurt/Main an Forst- und Obstbauschädlingen. Bitte nicht berühren!"

Ergänzungen zum ersten Teil

Zu den Untersuchungsbiotopen siehe auch die **Farbtafeln I und II** (**Biotopfotos** von 1981). Diese Tafeln wurden erst nach dem Druck des ersten Teils (Nässig 2003) zusammengestellt und zum Abdruck vorbereitet und sind deswegen dort noch nicht berücksichtigt worden. Das gleiche gilt für die SW-Tafeln mit den **Lageskizzen der Fallenserien,** siehe die **SW-Grafiktafeln A und B.** Diese 4 Tafeln werden in einer der nächsten Fortsetzungen folgen.

Zur allgemeinen Einleitung: Eine neue faunistische Arbeit, in der auch erstmals seit vielen Jahren wieder osthessische Kleinschmetterlingsfunde, darunter eben auch Tortricidae mitgeteilt wurden, erschien kürzlich: Stübner & Stübner (2003) über die hessische Rhön, mit Datenerhebungen ohne Lockstoff-Fallen insbesondere auch in Naturschutzgebieten.

Material und Methoden

Klebefallen mit künstlichem Sexuallockstoff („Pheromonklebefallen")

Sämtliche **Sexuallockstoffköderfallen** waren vom Typ „Tetra-Trap" (Arn et al. 1979b), selbst hergestellt aus unbedrucktem, polyethylenbeschichtetem Rollenkarton von 1-l-„Tetra-Pak"-Kartons (Abb. 2) alter Machart (noch

© Entomologischer Verein Apollo e. V., Frankfurt am Main

ohne Aluminiumfolie als Innenbeschichtung), mit der braunen Innenseite („zur Tarnung“) nach außen, die weiße Außenseite nach innen gefaltet. In die 4 Ecken wurden Löcher zum Ablaufen von Regenwasser geschnitten. Der Boden war mit wasserfestem Klebstoff für Leimringe („Tangle Trap“) beschichtet, so daß anfliegende Falter klebenblieben; bei besonders stark frequentierten Fallen wurden im Laufe der Untersuchung später auswechselbare Einschubböden mit gleichem Klebstoff verwendet. Der Lockstoff war in Gummikappen aufgetragen, die in gelochte Streifen aus gleichem Karton gesteckt wurden und damit in der Mitte oben frei aufgehängt (eingeheftet) wurden.

Die Fallen wurden mit handelsüblichem Pflanzenbindedraht, durch Lochungen oben in der Heftkante gezogen, in der Vegetation an dickeren Zweigen und Ästen aufgehängt; dabei wurde auf Schutz vor direkter permanenter Sonneneinstrahlung geachtet (gelegentliche oder zeitweilige Besonnung war unvermeidbar). Im Frühling 1981 stand mir kein hinreichend dicker Bindedraht zur Verfügung, mit dem die Fallen hätten frei schwebend aufgehängt werden können; damit könnte man laufende „Eindringlinge“ (zum Beispiel Forficuliden) größtenteils abhalten. Die Höhe der Aufhängung betrug etwa zwischen 1,2 und 2,2 m über dem Boden. Da während der Voruntersuchung mit *P.-flammea*-Lockstoffen im Vorfrühling insgesamt 3 Fallen von Passanten abgehängt oder zerstört wurden, wurde durch Aufkleber (Abb. 2) auf den Zweck der Untersuchung hingewiesen und gezielt auf besonders verdecktes Aufhängen geachtet. Die Verteilung und das Kontrollieren der Fallen fand mit dem Fahrrad tagsüber statt.

Die **Lockstoff-Gummikappen** wurden fertig bestückt von E. Priesner†, Max-Planck-Institut für Verhaltensphysiologie, Seewiesen bei Starnberg, zur Verfügung gestellt. Die Lockstoffe wurden, in Hexan gelöst, auf die Gummikappen aufgetragen, was nach dem Abdampfen des Hexans ein langsames, gleichmäßiges Verdampfen der Substanzen erlaubt. Die Menge der Lockstoffe, die pro Gummikappe aufgetragen wurde, siehe in den Tabellen 1 und 2. Die Reinheit der verwendeten Substanzen lag jeweils klar über 99 % (Priesner mündlich) und damit deutlich höher als in anderen Versuchen in der Frühzeit der Freiland-Pheromonforschung.

Nach Beobachtungen bei *Panolis*-Ködern war auch nach ca. 7 Monaten (März bis Oktober) noch Lockwirksamkeit festzustellen, was natürlich auch stark mit der jeweiligen chemischen Beständigkeit der Lockstoffmoleküle gegenüber den Umweltbedingungen und der Temperatur (Sonnenexposition, Wind etc.) zusammenhängt.

„Spacing“-Effekte (lokale Effekte des genauen Fallenstandorts, zum Beispiel Höhe und Orientierung, umgebende Pflanzen, Mikroklima, Sonnenexposition etc.) wurden nicht untersucht. Alle Fallen hatten die gesamte Untersuchungszeit hindurch dieselbe Lockstoffmischung; die Standorte wurden nicht verändert oder rotiert. Auch das Fallendesign (Farbe, Form, Größe etc.) wurde nicht variiert.

Lockstoffe

Die Abkürzung der Lockstoffe folgt den üblichen Gepflogenheiten (vergleiche auch Arn et al. 1992); es handelte sich in allen von mir untersuchten Fällen um langkettige aliphatische Kohlenwasserstoffe mit einer oder zwei Doppelbindungen im Molekül und einer Endgruppe.

In der Schreibweise „*Z*n-12:Ac“ gibt die erste Komponente die Stellung der Doppelbindung im Molekül an, „Z“ bedeutet cis-, „E“ bedeutet trans-Stellung; die darauffolgende Ziffer („*n*-“) gibt die Stellung der Doppelbindung innerhalb des Moleküls an; die Zahl „12“ gibt die Kettenlänge des basalen Alkyls, also die Anzahl der Kohlenstoffatome in der Kette, an (12 ist eine Dodecenylgruppe); und „:Ac“ bedeutet einen Acetatrest als Endgruppe (statt dessen kann es Alkoholreste oder ähnliche Endgruppen geben).

In der Hauptuntersuchung (**Hauptserie**) wurden drei Komponenten in verschiedenen Mischungen benutzt: trans-8-trans-10-Dodekadienylacetat (= **E8E10–12:Ac**), trans-8-Dodecenylacetat (= **E8–12:Ac**) und cis-8-Dodecenylacetat (= **Z8–12:Ac**). Diese Substanzen fanden als Reinsubstanz und in Zwei- und Dreikomponentenmischungen (siehe Tabelle 1 und Abb. 3) Verwendung. Alle 9 Untersuchungsflächen waren mindestens mit dieser **Hauptserie** ausgestattet.

Zusätzlich kamen die folgenden Fallentypen beziehungsweise Lockstoffmischungen zur Verwendung:

1. Die **Zusatzserie,** die in jedem Biotoptyp (Laubwald, Nadelwald, Offenland) nur einmal ausgebracht wurde. Die 8 verwendeten Fallen hatten die folgenden Köder (Tabelle 2).
2. In der Voruntersuchung im Vorfrühling sowie in den Serien III B und III E kamen Standardmischungen für die Forleule *Panolis flammea* ([Denis & Schiffermüller], 1775) zum Einsatz und auf dem Gailenberg noch eine Falle mit der Ködermischung für *Diarsia dahlii* (Hübner, 1813). Die genaue Zusammensetzung dieser beiden Lockstoffmischungen (für *Panolis flammea* und *Diarsia dahlii*) entstammte aus damals aktuellen Projekten des Max-Planck-Instituts für Verhaltensphysiologie (Seewiesen) und wurde mir zum damaligen Zeitpunkt nicht mitgeteilt (aktuelle Daten siehe im Internet unter **http://www-pherolist.slu.se/pherolist.php**).
3. Weiterhin wurden in einigen Serien noch **unbeköderte Kontrollfallen** (Nummern „0*n*“) ausgebracht.

Die **Auswahl der Lockstoffe** (genauso wie die der Biotope) wurde von E. Priesner so getroffen, daß einerseits zwar die spezifische Fauna der in der Umgebung Lämmerspiels anzutreffenden Biotoptypen angesprochen werden sollte, andererseits sollte diese Freilanduntersuchung in der Hauptsache zur Ergänzung der von ihm

© Entomologischer Verein Apollo e. V., Frankfurt am Main

Tabelle 1: Dosierungen und prozentuale Mischungsverhältnisse der drei Komponenten der Hauptuntersuchung in den Fallen der Hauptserie (nach PRIESNER pers. Mitt.). — Siehe auch Abb. 3 („Mischungsdreieck").

Falle Nr.	E8E10–12:Ac [µg]	Z8–12:Ac [µg]	E8–12:Ac [µg]	Prozentwerte (gerundet) E8E10–12:Ac / Z8–12:Ac / E8–12:Ac
1	100	0	0	100 / 0 / 0
2	0	100	0	0 / 100 / 0
3	0	0	100	0 / 0 / 100
4	100	3	0	97 / 3 / 0
5	100	0	3	97 / 0 / 3
6	3	100	0	3 / 97 / 0
7	0	100	3	0 / 97 / 3
8	3	0	100	3 / 0 / 97
9	0	3	100	0 / 3 / 97
10	100	10	0	91 / 9 / 0
11	100	0	10	91 / 0 / 9
12	10	100	0	9 / 91 / 0
13	0	100	10	0 / 91 / 9
14	10	0	100	9 / 0 / 91
15	0	10	100	0 / 9 / 91
16	100	30	0	77 / 23 / 0
17	100	0	30	77 / 0 / 23
18	30	100	0	23 / 77 / 0
19	0	100	30	0 / 77 / 23
20	30	0	100	23 / 0 / 77
21	0	30	100	0 / 23 / 77
22	100	100	0	50 / 50 / 0
23	100	0	100	50 / 0 / 50
24	0	100	100	0 / 50 / 50
25	100	10	10	84 / 8 / 8
26	10	100	10	8 / 84 / 8
27	10	10	100	8 / 8 / 84
28	100	100	20	45 / 45 / 10
29	100	20	100	45 / 10 / 45
30	20	100	100	10 / 45 / 45
31	100	100	100	33 / 33 / 33

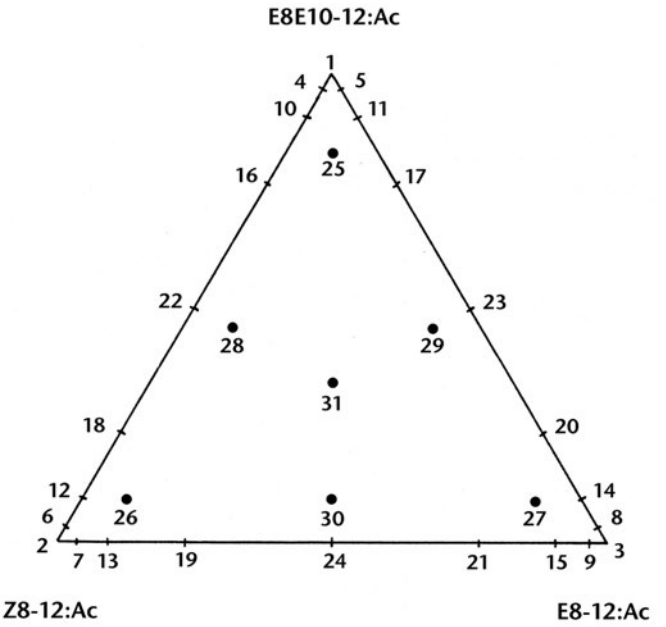


Abb. 3: „Mischungsdreieck" der Komponenten der Hauptserie. Prozentuale Auftragung, an den Ecken des Dreiecks die Reinsubstanzen, auf den Kanten des Dreiecks die Zweikomponenten- und in der Fläche die Dreikomponentenmischungen. Die Ziffern entsprechen den Fallennummern (siehe Tabelle 1).

Tabelle 2: Substanzen, die als Lockstoff in der Zusatzserie verwendet wurden.

Falle Nr.	Substanz	Menge pro Kapsel [µg]
41	Z9–12:Ac	100
42	E9–12:Ac	100
43	Z9–12:Ac + E9–12:Ac	100 + 100
44	Z10–12:Ac	100
45	Z8E10–12:Ac	100
46	E10–12:Ac	100
47	Z8–14:Ac	100
48	Z10–14:Ac	100

zu dieser Zeit durchgeführten Labor- (an ♂-Antennen und ♀-Pheromondrüsen) und Freilanduntersuchungen dienen. Eine breite Erfassung der Fauna war nicht vorgesehen, die Auswahl war ausdrücklich an damals gerade laufenden Projekten in Seewiesen ausgerichtet. (Eine zusammenfassende Tabelle mit für faunistische Zwecke nutzbaren Lockstoffmischungen wird zum Abschluß der vorliegenden Arbeit in einer **Anhangtabelle** gegeben werden.)

Fortsetzung folgt

© Entomologischer Verein Apollo e. V., Frankfurt am Main, Oktober 2004
ISSN 0723-9912

© Entomologischer Verein Apollo e. V., Frankfurt am Main